



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01120810 A**(43) Date of publication of application: **12.05.89**

(51) Int. Cl

H01L 21/205**H01L 21/302****H01L 21/31****H05H 1/46**(21) Application number: **62278465**(22) Date of filing: **04.11.87**(71) Applicant: **SUMITOMO METAL IND LTD**(72) Inventor: **KOMACHI KYOICHI
KOBAYASHI SUMIO**(54) **MICROWAVE PLASMA PRODUCTION DEVICE**

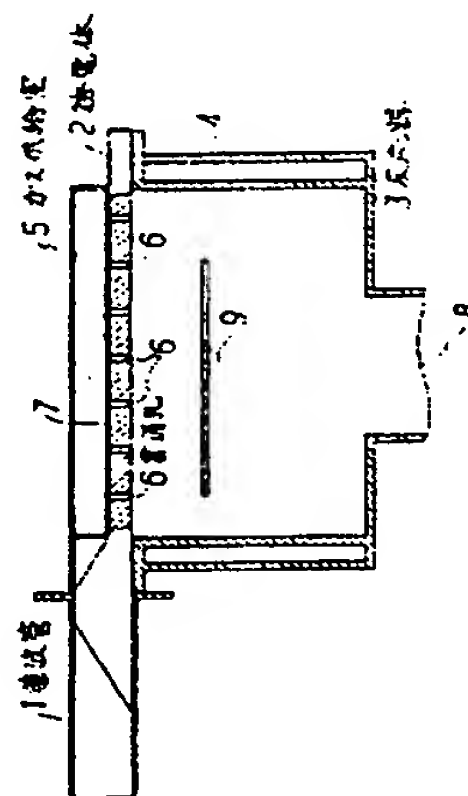
(57) Abstract:

PURPOSE: To generate a microwave plasma in a large area and improve a treatment efficiency and a treatment uniformity by a method wherein a plurality of through-holes are formed in a dielectric panel in order to introduce gas in a gas supply chamber into a reactor and a metal plate is applied to the surface of the dielectric panel on the gas supply chamber side except the through-hole parts.

CONSTITUTION: The ceiling of a reactor 3 is composed of a dielectric panel 2 and other walls of the reactor 3 are made of metal so as to make the reactor 3 airtight. For instance, circumferential side walls of the reactor 3 have double-layer structures and circulation chambers 4 for cooling water are provided inside the structures. A metal gas supply chamber 5 provided above the dielectric panel 2 is linked with the reactor 3 by a plurality of through-holes 6 formed in the dielectric panel 2. A metal plate 7 is applied to the surface of the dielectric panel 2 on the gas supply chamber 5 side in order to prevent a microwave from leaking into the gas supply chamber 5 side. If the reactor 3 is evacuated and gas is supplied to the gas supply chamber 5 under a low pressure, the gas is vertically supplied to a substrate 9 through a plurality of the through-holes 6

in the dielectric panel 2. If a microwave is introduced in such a state, a plasma can be generated from the dielectric panel 2 into the reactor 3.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



引用例の写し

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-120810

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月12日

H 01 L 21/205

21/302

21/31

H 05 H 1/46

7739-5F

B-8223-5F

6708-5F

7458-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 マイクロ波プラズマ発生装置

⑮ 特 願 昭62-278465

⑯ 出 願 昭62(1987)11月4日

⑰ 発 明 者 小 町 恭 一 兵庫県尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社総合技術研究所内

⑱ 発 明 者 小 林 純 夫 兵庫県尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社総合技術研究所内

⑲ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

⑳ 代 理 人 弁理士 礪上 満好 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

マイクロ波プラズマ発生装置

2. 特許請求の範囲

- (1) マイクロ波発振器からのマイクロ波を伝送する導波管に連通された誘電体で少なくとも一壁面を形成した反応器と、前記誘電体を境にして反応器と相対向すべく配置されたガス供給室を具備して成り、前記誘電体にはガス供給室内のガスを反応器内に導くための複数の貫通孔を設けると共に、ガス供給室側の表面には前記貫通孔部を除いて金属板を貼設したことを特徴とするマイクロ波プラズマ発生装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は主としてCVD装置等として用いられるプラズマ発生装置の改良に関するものである。

(従来の技術)

一般に低温プラズマを発生させるための励起手段としては、RFを用いる場合とマイクロ波を用い

る場合があるが、後者の方が、①より低温で高密度のプラズマが得られること、②電極による汚染がないこと、③装置の構造が簡単になること、等の利点がある。

ところで、従来よりよく用いられているマイクロ波プラズマ処理装置は、導波管中に石英管を貫通させ、石英管中でプラズマを発生させて試料室に引き出す構造になっていた。

しかし、このような構造のものは、①プラズマ生成部が導波管の大きさに限定されるため、多数処理や大型試料を処理することができない、②プラズマに対してマイクロ波が垂直に入射するため、マイクロ波の反射が大きく、プラズマも不均一になりやすい、という欠点があった。

そこで、近時にあってはマイクロ波プラズマを用いて極めて大きな面積を処理できる装置として、はしご状の周期構造を利用する方式(R.G.Bosisio, C. F. Weissfloch, M. R. Wertheimer: Journal of Microwave Power, 7(4), P325 ~346, 1972)や、本出願人が特願昭60-143036号及び

同じく特願昭60-240070号等で提案した誘電体被覆線路を用いる方式等が試みられている。

(発明が解決しようとする問題点)

上記した同期構造方式や誘電体被覆線路方式は、処理面積を広く設定できる反面、プラズマ用のガスを被処理物に対して側方から導入し側方へ排気するため、処理能率や処理の均一性を十分高めることが困難であった。

本発明は、かかる問題点に鑑みて成されたものであり、大面積にマイクロ波プラズマを発生させ、しかも処理能率及び処理の均一性を向上させることのできるマイクロ波プラズマ発生装置を提供せんとするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、マイクロ波発振器からのマイクロ波を伝送する導波管に連通された誘電体で少なくとも一壁面を形成した反応器と、前記誘電体を境にして反応器と相対向すべく配置されたガス供給室を具備して成り、前記誘電体にはガス供給室内のガスを反応器内に導くための複数の貫通孔を設け

ると共に、ガス供給室側の表面には前記貫通孔部を除いて金属板を貼設したことを要旨とするマイクロ波プラズマ発生装置である。

(作 用)

本発明に係るマイクロ波プラズマ発生装置は、マイクロ波発振器からのマイクロ波を伝送する導波管に連通された誘電体で少なくとも一壁面を形成した反応器と、前記誘電体を境にして反応器と相対向すべく配置されたガス供給室を具備して成り、前記誘電体にはガス供給室内のガスを反応器内に導くための複数の貫通孔を設けると共に、ガス供給室側の表面には前記貫通孔部を除いて金属板を貼設したものであり、ガス供給室内のガスは複数の貫通孔を通して反応器内の被処理物に対して垂直に流れるためガス流れが均一化して均一処理が可能となると共に処理能率も向上する。また本発明では誘電体のガス供給室側の表面に金属を貼設したので、マイクロ波がガス供給室側に漏れてガス供給室内でプラズマが発生することもない。

(実施例)

以下本発明を添付図面に示す一実施例に基づいて説明する。

図面において、1はマイクロ波発振器(図示せず)で発生したマイクロ波を伝送する導波管であり、その終端には例えば石英ガラスやバイレックスガラス等の誘電損失の小さな誘電体2が連通されている。

3は前記誘電体2を天井壁とし、他の壁面は金属で気密状態に形成された反応器であり、本実施例では周囲側壁を二重構造として内部に冷却水用の通流室4を備えた構成のものを示している。

5は前記誘電体2を境にして反応器3と相対向すべく、すなわち本実施例では誘電体2の上部に配置された金属製のガス供給室であり、このガス供給室5と反応器3とは誘電体2に開設した複数の貫通孔6によって連通せしめられている。そして、誘電体2のガス供給室5側の表面には貫通孔6部を除いて金属板7を貼設し、マイクロ波がガス供給室5側に漏れないようになっている。

なお、図面中8は反応器3の底壁に設けられた

ガス排気口、9は反応器3内に位置せしめられた被処理物である基板を示す。

以上述べた如く構成した本発明に係るマイクロ波プラズマ発生装置では、反応器3内を排気し、低圧下においてガス供給室5にガスを供給するとガスは誘電体2の複数の貫通孔6を通して基板9に垂直に供給され、かかる状態で誘電体2にマイクロ波を導入すると誘電体2から反応器3内へプラズマを発生させることができる。

次に具体例について述べる。

マイクロ波は2.45GHzの周波数のものを使用した。また反応器3の天井壁を構成する誘電体2には厚さ20mm、幅300mm、孔径φ2mmの貫通孔6を24個開設した石英ガラス板を採用した。更に、反応器3の内側寸法は、マイクロ波の進行方向の長さ363mm、幅200mm、高さ200mmとし、TEモードのマイクロ波を用いた場合、反応器3内がマイクロ波に対して共振器構造となるようにした。

以上のような寸法の本発明装置の反応器3内を

排気した後、ガス供給室5より SiH_4 を反応器3内へ供給してアモルファスSiの作製を行った。

この場合、ガス圧を0.1torr、ガス流量は50 sccmに設定し、基板9として $120\text{mm} \times 240\text{mm}$ のガラス板を設置した。

しかして、マイクロ波発振器よりマイクロ波を導入すると石英ガラス板下にプラズマが発生し、基板9上にはほぼ均一な薄膜が蒸着された。

なお、本発明装置は、上記した実施例の他に SiN 膜の作製、有機モノマーを用いた有機重合膜の形成等にも適用し得ることは勿論である。

(発明の効果)

以上説明したように本発明に係るマイクロ波プラズマ発生装置は、マイクロ波発振器からのマイクロ波を伝送する導波管に連通された誘電体で少なくとも一壁面を形成した反応器と、前記誘電体を境にして反応器と相対向すべく配置されたガス供給室を具備して成り、前記誘電体にはガス供給室内のガスを反応器内に導くための複数の貫通孔を設けると共に、ガス供給側の表面には前記貫通

孔部を除いて金属板を貼設したものであり、ガス供給室内のガスは複数の貫通孔を通して反応器内の被処理物に対して垂直に流れるためガス流れが均一化して均一処理が可能となると共に処理能率も向上するという従来あった問題点を解決できる優れた発明である。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を断面して示す模式図である。

1は導波管、2は誘電体、3は反応器、5はガス供給室、6は貫通孔。

特許出願人 住友金属工業株式会社

代理人 溝 上 満 好

(ほか1名)

